

**PABRIK KARBON AKTIF DARI TEMPURUNG KELAPA DENGAN PROSES  
AKTIVASI STEAM**

**PRA RENCANA PABRIK**



**Oleh :**

**DIO PRANANTA ROIS**

**NPM : 0931010050**

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA**

**FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"**

**SURABAYA – JAWA TIMUR**

**2013**

YAYASAN KESEJAHTERAAN PENDIDIKAN DAN PERUMAHAN  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
PANITIA UJIAN SKRIPSI / KOMPREHENSIF

## KETERANGAN REVISI

Mahasiswa dibawah ini :

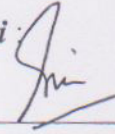
Nama : Dio Pramanta 2015  
NPM : 093100050  
Jurusan : Teknik Kimia / ~~Teknik Industri~~ / ~~Teknologi Pangan/Teknik Informatika~~ /

Telah mengerjakan revisi / ~~tidak ada revisi~~ \*) PRA RENCANA (DESIGN) / SPRIPSI  
TUGAS AKHIR Ujian Lisan Gelombang II, TA. 2012-2013  
dengan judul :

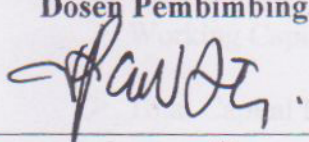
Rra Rencana Pabrik karbon Aktif Dari Tempurung kelapa  
Dengan Proses Aktivasi Steam

Surabaya,

Dosen Penguji yang memerintahkan Revisi :

1. Ir. Hana Dyah S., M.Kes (  )
2. \_\_\_\_\_ ( \_\_\_\_\_ )
3. \_\_\_\_\_ ( \_\_\_\_\_ )
4. \_\_\_\_\_ ( \_\_\_\_\_ )

Mengetahui :  
Dosen Pembimbing,



Catatan : \*). Coret yang tidak perlu.



**LEMBAR PENGESAHAN**  
**PRA RENCANA PABRIK**

**PABRIK KARBON AKTIF DARI TEMPURUNG KELAPA**  
**DENGAN PROSES AKTIVASI STEAM**

Disusun Oleh :

**DIO PRANANTA ROIS**

**0931010050**

Telah Dipertahankan Dihadapan  
Dan Diterima Oleh Tim Penguji  
Pada Tanggal : 17 Mei 2013

Tim Penguji :

Pembimbing :

Ir. Dwi Hery Astuti, MT

NIP. 19590520 198703 2 001

Ir. Retno Dewati, MT

NIP. 19600112 198703 2 001

Ir. Nana Dyah S., M.Kes.

NIP. 19600422 198703 2 001

Ir. Kindriari Nurma W., MT.

NIP. 19600228 198803 2 001

Mengetahui  
Dekan Fakultas Teknologi Industri  
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur  
Surabaya

YAYASAN KESEJAHTERAAN  
PENDIDIKAN DAN PERUMAHAN  
FAKULTAS  
**DEKAN**  
TEKNOLOGI INDUSTRI  
Ir. Sutiyono, MT  
NIP. 19600713 198703 1001



**KATA PENGANTAR**

Puji syukur kami panjatkan ke hadirat Tuhan YME atas karunia dan rahmat-Nya, sehingga kami dapat menyelesaikan dengan baik pra rencana pabrik ini yang berjudul **“Pabrik Karbon Aktif dari Tempurung Kelapa dengan Proses Aktivasi Steam”**.

Pra rencana ini disusun untuk memenuhi tugas yang diberikan kepada mahasiswa Program Studi Teknik Kimia, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana Teknik Kimia.

Sebagai dasar penyusunan pra rencana pabrik ini adalah teori yang diperoleh selama kuliah, data-data dari majalah, internet maupun literatur yang ada. Selanjutnya, dengan tersusunnya pra rencana pabrik ini, saya menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Ir. Sutiyono, MT selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Ibu Ir. Retno Dewati, MT selaku Kepala Jurusan Teknik Kimia, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Ibu Ir. Retno Dewati, MT selaku dosen pembimbing.
4. Bapak, Ibu, Saudara tercinta yang telah memberikan dorongan, doa, dan restu serta semangat demi berhasilnya studi kami.
5. Rekan-rekan serta semua pihak yang secara langsung maupun tidak langsung telah membantu sehingga pra rencana pabrik ini terselesaikan.



Saya menyadari bahwa masih banyak terdapat kekurangan dalam penyusunan pra rencana pabrik ini oleh karena itu segala saran dan kritik yang bersifat membangun dan bermanfaat bagi kesempurnaan laporan ini akan kami terima dengan senang hati.

Akhir kata, semoga pra rencana pabrik ini dapat memberi manfaat bagi kita semua.

Surabaya, Mei 2013

Penyusun

## DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR .....	iii
DAFTAR ISI .....	v
BAB I    PENDAHULUAN.....	I.1
BAB II    TINJAUAN PUSTAKA.....	II.1
BAB III    NERACA MASSA.....	III.1
BAB IV    NERACA PANAS .....	IV.1
BAB V    SPESIFIKASI ALAT .....	V.1
BAB VI    PERENCANAAN ALAT UTAMA.....	VI.1
BAB VII    INSTRUMENTASI DAN KESELAMATAN KERJA .....	VII.1
BAB VIII    UTILITAS.....	VIII.1
BAB IX    TATA LETAK DAN LOKASI.....	IX.1
BAB X    SISTEM ORGANISASI .....	X.1
BAB XI    ANALISA EKONOMI .....	XI.1
BAB XII    DISKUSI DAN KESIMPULAN.....	XII.1
 DAFTAR PUSTAKA .....	 vi

## INTISARI

Perencanaan Pabrik Karbon Aktif ini dimaksudkan untuk menambah jumlah produksi Karbon Aktif untuk mencukupi kebutuhan konsumen serta merupakan lapangan pekerjaan.

Rencana lokasi pendirian pabrik ini di daerah Dumai, Riau, Sumatra dengan perencanaan sebagai berikut:

1. Kapasitas produksi : 35.000 ton
2. Bentuk perusahaan : Perseroan Terbatas
3. Sistem dan organisasi : Garis dan Staff
4. Sistem produksi : Continue
5. Waktu operasi : 330 hari/tahun
6. Bahan dasar : tempurung kelapa
7. Jumlah tenaga kerja : 103 orang

Analisa Ekonomi :

- Massa konstruksi : 2 tahun
- Umur pabrik : 10 tahun
- Fixed Capital Investment (FCI) : Rp 68.814.261.588
- Working Capital Investment (WCI) : Rp. 40.833.333.333
- Total Capital Investment (TCI) : Rp 109.647.594.921
- Biaya Bahan Baku : Rp 712.268.070.624

➤ Biaya Utilitas	: Rp 47.230.050.478
➤ Biaya Produksi Total	: Rp 82.462.651.874
➤ Hasil Penjualan Produk	: Rp 245.000.000.000
➤ Internal Rate of Return	: 16,5%
➤ Pay Out Period	: 3 tahun,7 bulan
➤ Break Even Point (BEP)	: 30,72%



# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **I.1 Latar Belakang**

Salah satu komoditi yang paling banyak diusahakan oleh masyarakat adalah kelapa karena manfaatnya cukup besar dalam memenuhi kebutuhan setiap hari.

Sejak dulu Indonesia telah dikenal sebagai salah satu negara penghasil kelapa yang terbanyak setelah Filipina, namun penggunaan kelapa pada umumnya masih sangat terbatas yaitu dagingnya dibuat kopra sebagai bahan baku minyak goreng dan dibuat santan untuk keperluan rumah tangga. Sedangkan pemanfaatan hasil samping yang berubah limbah kelapa seperti tempurung kelapa masih sangat terbatas yaitu untuk industri kerajinan, bahan bakar dan baru sedikit untuk industri karbon aktif.

Pra rencana pabrik karbon aktif ini disusun berdasarkan pertimbangan di atas, dimana realisasinya berdampak positif dalam mengurangi limbah kelapa, meningkatkan nilai ekonomis tempurung kelapa, dan menambah keanekaragaman industri karbon aktif.

### **I.2 Sejarah**

Diperkirakan pemakaian karbon aktif dalam waktu singkat, mudah dalam penggunaan sebagai adsorben telah dikenal orang sejak jaman sebelum masehi, suatu penyelidikan menunjukan bahwa bangsa hindu purba memakai arang murni (Charcoal) sebagai penjernih air.



Pada akhir abad ke-18 Scheel dan Fontana menemukan bahwa arang dapat digunakan sebagai pengadsorpsi gas dan beberapa tahun kemudian Loitus mengemukakan bahwa arang dapat dipakai untuk menghilangkan warna dari berbagai larutan.

Pada tahun 1794, industri-industri gula di Inggris menggunakan karbon aktif pada proses pemucatan dan sebagai filter pada proses pemurnian.

Pada tahun 1812 Figner telah berhasil mengolah karbon aktif dari tulang dan diklasifikasikan sesuai dengan sifat dan kegunaannya yaitu :

- Bentuk powder sesuai untuk keperluan adsorpsi dalam fase liquid
- Bentuk granular yang sesuai untuk proses adsorpsi dalam fase gas

Dengan perkembangan yang sangat pesat telah dapat dibuktikan bahwa tiap granular tidak hanya efektif untuk proses adsorpsi fase gas tetapi juga efektif untuk fase liquid.

Sejak saat ini penyelidikan dan pengembangan mengenai berbagai macam bahan dasar karbon aktif dilakukan terus. Tahun 1822 Bussy menemukan bahwa karbon aktif dapat dihasilkan dari dalam kalium dengan ditambah panasnya. Menurut Bussy keaktifan dari arang ini dengan adsorbsinya 20-50 kali lebih besar daripada arang tulang. Dengan adanya penemuan mengenai bahan dasar yang bisa dipakai untuk pembuatan karbon aktif maka sampai akhir abad ke-19 beberapa penemuan mengenai proses pembuatan karbon aktif telah dipatenkan.



### **I.3 Penggunaan Karbon Aktif**

Karbon aktif dapat digunakan sebagai bahan pemucat, penyerap gas, dan sebagainya. Secara garis besar penggunaan karbon aktif dapat dibedakan dalam dua macam :

a. Penggunaan dalam industri pangan

1. Pemurnian minyak

Bahan pemucat yang paling baik untuk menghasilkan warna minyak adalah karbon aktif. Selama proses pemucatan dan penyerapan zat warna karbon aktif juga menyerap gas peroksida yang merupakan perusak oksidatif pada minyak.

2. Pemurnian gula

Pemakaian karbon aktif untuk industri gula dimulai pada tahun 1974 di Inggris selain menghasilkan zat warna, karbon aktif dapat juga menyerap senyawa nitrogen dan iyopilic koloids sehingga proses penyaringan menjadi lebih sempurna. Busa yang timbul pada proses penguapan akan berkurang serta akan mempercepat proses kristalisasi.

3. Penjernihan air

Pemakaian chlorine sebagai desinfektan pada penjernihan air akan menimbulkan bau dan rasa yang tidak enak. Rasa itu ditimbulkan oleh reaksi chlorine dan mikroorganisme untuk mencegah hal ini maka pada tahapan proses terakhir dipakai karbon aktif.



#### 4. Bahan makanan lain

Karbon aktif digunakan dalam bahan makanan yang tidak dapat dimurnikan dengan pengkristalan dan distilasi dengan bahan kimia. karbon aktif memperbaiki warna dan flavor dari makanan seperti gelatin, cika “soap stock” dan lain-lain. Karbon aktif larut atau tidak bereaksi dengan makanan seperti macam-macam perlakuan kimia tetapi bahan asing dari makanan diserap.

#### b. Penggunaan dalam industri non pangan

##### 1. Industri kimia dan farmasi

Karbon aktif digunakan untuk memurnikan bahan kimia seperti asam sitrat, asam gallat, asam glutamat, monosodium glutamat, picilin, natrium benzoat, dan sebagainya. Karbon aktif tersebut akan menyerap bahan asing dari larutan, karbon aktif diberikan sebelum terjadi pengkristalan sehingga menghasilkan kristal yang baik bentuknya dan murni.

##### 2. Pemurnian pelarut

Pelarut yang sudah digunakan dalam suatu proses akan teradsorpsi bahan asing sehingga pelarut akan diserap oleh karbon aktif, misalnya minyak goreng dan larutan “asing” daging.

##### 3. Memurnikan zat yang akan diserap

Karbon aktif dapat digunakan dalam bentuk zat yang murni, misalkan emas yang sudah dikristalkan dari minyak diproses “cyanida” kemudian dimurnikan dengan karbon aktif yang bertujuan untuk memurnikan vitamin dan hormon.





#### 4. Katalis

Karbon aktif dapat digunakan sebagai katalis, misalnya dalam pembentukan sulfuril chlorida dan chlorin. Selain itu sering pula digunakan sebagai pembawa katalis lain dan dalam hal ini bertindak sebagai penggerak permulaan.

Kebutuhan karbon aktif dari tahun ke tahun semakin meningkat dilihat dari data import Badan Pusat Statistik (BPS). Import dan Eksport karbon aktif dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel kebutuhan Import dan Eksport karbon aktif tiap tahun periode 2007 – 2011

Tahun	Impor (ton)	Ekspor (ton)
2007	1.080	12.555
2008	1.240	14.340
2009	1.375	15.975
2010	1.580	17.890
2011	1.785	19.880

*Disperindag, Surabaya*

Dengan berdirinya pabrik karbon aktif ini diharapkan menyerap tenaga kerja sehingga memperluas lapangan pekerjaan dan dapat menunjang pembangunan di masa sekarang dan mendatang.

#### **I.4 Sifat – Sifat Bahan Baku**

Bahan baku yang digunakan dalam pembuatan karbon aktif adalah tempurung kelapa yang memiliki sifat – sifat sebagai berikut :

Sifat fisik :

- Warna cokelat tua dan keras



- Nilai kalor tinggi
- Kandungan karbon relatif tinggi
- Kandungan abu sedikit

Sifat kimia :

- Lignin 31,96%
- Selulosa 31,96%
- Hemiselulosa 29,29%
- Air 6,19%
- Abu 0,6%

### **I.5 Sifat – Sifat Produk**

Produk yang dihasilkan oleh pabrik karbon aktif memiliki sifat – sifat fisik sebagai berikut :

- Luas permukaan karbon aktif berkisar antara 1200 – 1300 m<sup>2</sup>/g
- Ukurannya 100 mesh
- Powdered karbon 0,147/mm
- Abrasi resistance 99%